© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
   a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
   b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

ANALISA PERANCANGAN PLTS ATAP SISTEM *ON-GRID* PADA MASJID JAMI NURUL HUDA

SKRIPSI

Oleh:

Dwi Chandra

NIM. 2102321039

PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN
TEKNOLOGI REKAYASA KONVERSI ENERGI
JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA
JULI, 2025

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
   a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
   b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

ANALISA PERANCANGAN PLTS ATAP SISTEM *ON-GRID* PADA MASJID JAMI NURUL HUDA

SKRIPSI

Laporan ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Pendidikan Sarjana Terapan Program Studi Teknologi Rekayasa Konversi Energi, Jurusan Teknik Mesin

Oleh:

Dwi Chandra

NIM. 2102321039

PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN
TEKNOLOGI REKAYASA KONVERSI ENERGI
JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA
JULI, 2025

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
   a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
   b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

"Tidak ada keberhasilan yang instan. Setiap pencapaian besar berawal dari langkah kecil dan keberanian untuk memulai."

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PERSETUJUAN

SKRIPSI

ANALISA PERANCANGAN PLTS ATAP SISTEM *ON-GRID* PADA MASJID JAMI NURUL HUDA

Oleh:
Dwi Chandra
NIM: 2102321039
Program Studi Teknologi Rekayasa Konversi Energi

Skripsi telah di setujui oleh pembimbing

Kepala Program Studi Teknologi Rekayasa Konversi Energi	Pembimbing 1
Yuli Mafendro Dedet Eka Saputra, S.Pd., M.T. NIP. 199403092019031013	Ir. Benhur Nainggolan, M.T. NIP. 196106251990031003

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI

ANALISA PERANCANGAN PLTS ATAP SISTEM *ON-GRID* PADA MASJID JAMI NURUL HUDA

Oleh:
Dwi Chandra
NIM: 2102321039
Program Studi Teknologi Rekayasa Konversi Energi

Telah berhasil dipertahankan dalam sidang sarjana terapan (atau Skripsi) di hadapan Dewan Penguji pada tanggal 11 Juli 2025 dan diterima sebagai persyaratan untuk memperoleh gelar sarjana terapan (Diploma IV) pada Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Konversi Energi Jurusan Teknik Mesin.

No.	Nama	Posisi Penguji	Tanda Tangan	Tanggal
1.	P. Jannus, S.T., M.T., NIP. 196304261988031004	Penguji 1		25/7/2025
2.	Noor Hidayati, S.T., M.S. NIP. 199008042019032019	Penguji 2		31/7/2025
3.	Ir Benhur Nainggolan M.T. NIP. 196106251990031003	Moderator		31/7/2025

Depok, 11 Juli 2025
Disahkan Oleh
Ketua Jurusan Teknik Mesin

Dr. Eng.Ir. Muslimin, S.T., M.T. IWE.
NIP. 197707142008121005

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dwi Chandra

NIM : 2102321039

Program Studi: Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Konversi Energi

Menyatakan bahwa yang di tuliskan dalam Laporan Tugas Akhir (atau Skripsi) ini adalah hasil karya saya sendiri bukan jiplakan (plagiasi) karya orang lain sebagian atau seluruhnya. Pendapat, gagasan, atau temuan orang lain yang terdapat di dalam Laporan Tugas Akhir (atau Skripsi) telah saya kutip dan saya rujuk sesuai dengan etika ilmiah. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya

Depok, 11 Juli 2025

Dwi Chandra
NIM. 2102321039

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

ANALISA PERANCANGAN PLTS ATAP SISTEM *ON-GRID* PADA MASJID JAMI NURUL HUDA

Dwi Chandra[1)], Benhur Nainggolan[1)]

[1)]Program Studi Teknologi Rekayasa Konversi Energi, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Kampus UI Depok 16424

Email: dwi.chandra.tm21@mhsw.pnj.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan merancang sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) atap *on-grid* sebagai solusi atas tingginya biaya listrik di Masjid Jami Nurul Huda. Menggunakan metode kuantitatif dan simulasi perangkat lunak PVsyst 7.2, dilakukan analisis teknis dan ekonomi untuk mengevaluasi kelayakan proyek. Hasil perancangan menunjukkan sistem berdaya puncak 6,30 kWp, yang menggunakan 14 modul surya dan 1 inverter, diperlukan untuk memenuhi kebutuhan energi harian sebesar 20,56 kWh. Total investasi untuk sistem ini adalah sebesar Rp 86.346.400,00. Analisis kelayakan menunjukkan proyek ini sangat menguntungkan, dengan nilai *Net Present Value* (NPV) positif sebesar Rp 29.676.081 dan potensi penghematan biaya listrik tahunan mencapai Rp 4.511.345,00 (36,02%). Studi ini menyimpulkan bahwa implementasi PLTS atap merupakan solusi yang sangat layak secara teknis dan finansial untuk mencapai efisiensi energi di masjid.

Kata Kunci: PLTS Atap, Sistem *On-grid*, PVsyst, Analisis Ekonomi, Perancangan PLTS

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

ANALISA PERANCANGAN PLTS ATAP SISTEM *ON-GRID* PADA MASJID JAMI NURUL HUDA

Dwi Chandra[1)], Benhur Nainggolan[1)]

[1)]Program Studi Teknologi Rekayasa Konversi Energi, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Kampus UI Depok 16424

Email: dwi.chandra.tm21@mhsw.pnj.ac.id

ABSTRACT

This research aims to design an on-grid rooftop Solar Power Generation System (PLTS) as a solution for the high electricity costs at Jami Nurul Huda Mosque. Using a quantitative method and PVsyst 7.2 software simulation, a technical and economic analysis was conducted to evaluate the project's feasibility. The design results show that a system with a peak power of 6.30 kWp, utilizing 14 solar modules and 1 inverter, is required to meet the daily energy demand of 20.56 kWh. The total investment for this system is IDR 86,346,400.00. The feasibility analysis indicates the project is highly profiTabel, with a positive Net Present Value (NPV) of IDR 29,676,081 and projected annual electricity cost savings of IDR 4,511,345.00 (36.02%). This study concludes that the implementation of a rooftop PLTS is a highly viable solution, both technically and financially, for achieving energy efficiency at the mosque.

Keywords: *Rooftop PV System, On-grid System, PVsyst, Economic Analysis. Design of PLTS*

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah Subhanahu wa Ta'ala atas segala limpahan rahmat, taufik, serta hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul "Analisa Perancangan PLTS Atap Sistem *On-grid* Pada Masjid Jami Nurul Huda" Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Konversi Energi, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta.

Tak lupa, penulis ingin mengucapkan rasa cinta dan terima kasih yang tulus kepada kedua orang tua tercinta, Ayah Almarhum Amri dan Ibu Suswati, atas segala doa, dukungan, dan cinta kasih yang tiada henti. Terima kasih telah menjadi tempat berpulang di setiap kegagalan, dan menjadi semangat dalam setiap langkah. Dalam setiap proses yang penuh jatuh bangun ini, kalian adalah fondasi yang paling kokoh dalam hidupku.

Selama proses penyusunan skripsi ini, penulis menghadapi berbagai tantangan dan hambatan. Namun berkat bantuan, arahan, serta dukungan dari banyak pihak, semua itu dapat penulis lalui dengan baik. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. Eng. Muslimin, S.T., M.T., IWE. selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin,Politeknik Negeri Jakarta.
2. Bapak Yuli Mafendro Dedet E.S., S.Pd., M.T. selaku Kepala Program Studi Teknologi Rekayasa Konversi Energi, Politeknik Negeri Jakarta.
3. Ir Benhur Nainggolan, M.T. selaku dosen pembimbing saya yang telah memberikan bimbingan dalam penyelesaian skripsi ini.
4. Pengurus Masjid Jami Nurul Huda yang telah memfasilitasi pelaksanaan pengambilan data.
5. Serta rekan – rekan kelas A Program Studi Teknologi Rekayasa Konversi Energi.
6. Terima kasih saya sampaikan kepada rekan-rekan yang telah berkontribusi dan memberikan semangat selama proses yang membawa saya hingga pada titik ini.

7. Karyawan PT Atap Surya Nusantara yang telah memberikan saran untuk penyelesaian skripsi ini.
8. Penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak terutama bidang Energi Baru Terbarukan.

Depok, Juli 2025

Dwi Chandra
NIM. 2102321039

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN ..... **II**

HALAMAN PENGESAHAN ..... **III**

LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS ..... **IV**

ABSTRAK ..... **V**

ABSTRACT ..... **VI**

KATA PENGANTAR ..... **VII**

DAFTAR ISI ..... **IX**

DAFTAR GAMBAR ..... **XIII**

DAFTAR TABEL ..... **XIV**

BAB I PENDAHULUAN **1**

1.1 LATAR BELAKANG PENELITIAN 1

1.2 TUJUAN PENELITIAN 3

1.3 BATASAN MASALAH 3

1.4 MANFAAT PENELITIAN 3

1.5 SISTEMATIKA PENULISAN 4

BAB II TINJAUAN PUSTAKA **5**

2.1 LANDASAN TEORI 5

2.1.1 Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) *5*

2.2 FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI KINERJA PLTS 5

2.2.1 Radiasi *5*

2.2.2 Kemiringan Panel Surya *6*

2.2.3 Orientasi Panel Surya *7*

2.2.4 Temperatur *7*

2.2.5 Daya dan Efisiensi Solar Cell *8*

2.3 KOMPONEN PLTS 9

2.3.1 Panel Surya *9*

2.3.2 STC (Standar Test Conditions) *12*
2.3.3 NOCT (Nominal Operating Cell Temperature) *12*
2.3.4 Inverter MPPT *12*
2.4 KOMPONEN PENDUKUNG PLTS 13
2.4.1 PV mounting *14*
2.4.2 Arrester *14*
2.4.3 Kwh *15*
2.4.4 MCB *16*
2.4.5 Combiner Box *16*
2.4.6 Kabel *17*
2.4.7 Fuse *19*
2.5 PERHITUNGAN PLTS 19
2.5.1 Menghitung Luas Array *19*
2.5.2 Menghitung Daya Keluaran dan Jumlah Panel Surya *20*
2.5.3 Menghitung Kapasitas Inverter *21*
2.6 BEBAN LISTRIK 21
2.7 ANALISA BIAYA PADA SISTEM PLTS 22
2.7.1 Periode Pengembalian Modal *22*
2.7.2 Net Present Value (NPV) *23*
2.7.3 Internal Rate of Return (IRR) *23*
2.7.4 Profitability Index (PI) *24*
2.7.5 Biaya Operasional dan Maintanance *25*
2.7.6 Biaya Siklus Hidup (Life Cycle Cost) *25*
2.7.7 Faktor pemulihan modal *26*
2.7.8 Biaya energi *26*
2.8 DATA IRRADIASI MATAHARI DI LOKASI PENELITIAN 27
2.9 PVSYST 28
2.10 SKETCH UP 28
2.11 ANALISA LOKASI PEMASANGAN PANEL SURYA 28
2.12 KAJIAN LITERATUR. 29
BAB III METODOLOGI PENELITIAN 34

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta
Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

3.1 JENIS PENELITIAN 34
3.2 TEMPAT PENELITIAN 34
3.3 METODE PENGAMBILAN DATA 35
3.4 TAHAPAN PENELITIAN 35
BAB IV HASIL DAN ANALISI DATA 37
4.1 PERHITUNGAN KAPASITAS KOMPONEN PLTS 37
4.1.1 Menentukan Kapasitas Optimal Sistem PLTS 37
4.1.2 Menghitung Daya Puncak Sistem 38
4.1.3 Memilih Modul Surya dan Menghitung Luas Area Efektif 39
4.1.4 Menghitung Jumlah Kebutuhan Modul Surya 40
4.1.5 Menghitung kapasitas Inverter 40
4.2 SISTEM PROTEKSI 40
4.2.1 Proteksi Sistem DC 40
4.2.2 Proteksi Sistem AC 41
4.3 PEMILIHAN KABEL 41
4.3.1 Kabel DC 41
4.3.2 Kabel AC 42
4.4 HASIL PERANCANGAN *PVSYST* 7.2 42
4.4.1 Data iradiasi Matahari 42
4.4.2 Orientation 43
4.4.3 Penentuan Komponen PLTS untuk Simulasi Pvsyst 44
4.4.4 Penggambaran 3D Near Shading 45
4.5 HASIL SIMULASI 47
4.6 ANALISA EKONOMI 50
4.6.1 Analisa Investasi Sistem PLTS On-grid 51
4.6.1.1 Perhitungan RAB 51
4.6.2 Biaya Operasional dan Pemeliharaan 52
4.6.3 Biaya Siklus Hidup (Life Cycle Cost) 53
4.6.4 Capital Recovery Factor (CRF) 54
4.6.5 Biaya Energi (Cost of Energy) 54

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta
Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

4.7 MENGHITUNG KELAYAKAN INVESTASI 55
4.7.1 Menghitung Kelayakan Investasi Metode Net Present Value (NPV)... 55
4.7.2 Menghitung Kelayakan Investasi Metode Profitability Index..... 57
4.7.3 Menghitung Kelayakan Investasi Metode IRR..... 57
4.8 PENGHEMATAN BIAYA LISTRIK..... 58
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN 60
5.1 KESIMPULAN..... 60
5.2 SARAN..... 61
DAFTAR PUSTAKA 62
LAMPIRAN..... 65

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta
Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Pengaruh Suhu Sel Surya pada Kurva I-V dengan Besar Iradiasi 100...8
Gambar 2. 2 prinsip kerja Sel Surya 10
Gambar 2. 3 Jenis Panel surya 11
Gambar 2. 4 Inverter 13
Gambar 2. 5 Mounting panl surya 14
Gambar 2. 6 Arrester 15
Gambar 2. 7 kWh Meter Exim 15
Gambar 2. 8 MCB 1Phase 2P 16
Gambar 2. 9 Combiner Box 17
Gambar 2. 10 Data Iradiasi solargis 27
Gambar 2. 11 Design Peletakan Panel Surya 29
Gambar 3. 1 Atap Masjid Jami Nurul Huda 35
Gambar 3. 2 Diagram Alir 36
Gambar 4. 1 Orientasi 1 43
Gambar 4. 2 Orientasi 2 44
Gambar 4. 3 3D Near shading Pvsyst 7.2 46
Gambar 4. 8 Diagram Loses 49
Gambar 4. 9 Hasil Pvsyst *Performance Ratio* 50

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Parameter Pengukuran STC 12
Tabel 2. 2 Parameter Standar NOCT 12
Tabel 2. 3 Jenis Kabel 17
Tabel 2. 4 Nilai KHA Kabel 18
Tabel 4. 1 Total Beban harian 37
Tabel 4. 2 Rugi -Rugi Sistem PLTS 38
Tabel 4. 3 Perhitungan Kabel AC 42
Tabel 4. 4 Data metronom 8.1 43
Tabel 4. 5 Spesifikasi Inverter SUN2000-5KTL-L1 44
Tabel 4. 7 Output Nilai dari 3D Scene Near Shading String Satu dari PVSyst 7.2 46
Tabel 4. 8 Output Nilai dari 3D Scene Near Shading String Dua dari PVSyst 7.2 47
Tabel 4. 9 System Sumary Pvsyst 7.2 47
Tabel 4. 10 Produksi Energi Hasil Simulasi Pvsyst 7.2 48
Tabel 4. 11 RAB Perancangan PLTS 51
Tabel 4. 12 Biaya Opertational and Maintance 52
Tabel 4. 13 Cash Flow 55
Tabel 4. 14 IRR 57

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Penelitian

Konsumsi energi nasional saat ini mengalami peningkatan signifikan seiring dengan kemajuan pesat teknologi di berbagai sektor. Keterbatasan energi fosil dan gas alam dalam memenuhi permintaan yang terus melonjak mendorong pencarian Solusi alternatif. Oleh karena itu, energi terbarukan sumber daya yang bersifat berkelanjutan dan tidak mudah abis mulai dimanfaatkan secara insentif untuk menjawab tantangan kebutuhan energi dimasa yang akan datang.(Suriadi & Syukri, 2010)

Tingkat konsumsi listik di Indonesia terus menunjukkan tren peningkatan yang signifikan. Berdasarkan data Kementrian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM) yang dirujuk melalui situs Universitas Gajah Mada (UGM). Realisasi konsumsi Listrik perkapita pada tahun 2023 mencapai 1.337 kWh, mengalami kenaikan sebesar 13.98% dibandingkan tahun 2022 yang tercatat sebesar 1.173 kWh.(Andriyani, 2024) Lojakan ini mencerminkan percepatan permintaan energi Listrik yang jauh lebih tinggi daripada priode sebelumnya, sekaligus Menegaskan tantangan dalam menjaga stabilitas pasokan energi nasional. Pertumbuhan konsumsi Listrik yang mencapai hampir 14% dalam satu tahun mengisyaratkan tekanan besar pada infrastruktur energi konvensional. Jika tren ini terus berlanjut, diperlukan Langkah strategis seperti optimalisasi energi terbarukan.

Pemanfaatan energi surya kini menjadi salah satu solusi strategis untuk menekan ketergantungan pada sumber energi fosil yang kian langka. Sumber energi fosil seperti minyak bumi, batu bara dan gas alam merupakan sumber daya tak terbarukan yang jumlahnya terbatas dan berdampak buruk bagi lingkungan. Ketergantungan berkelanjutan pada bahan bakar fosil berpotensi memicu krisis pasokan dan ketidaksabilan masa depan. Energi surya dapat dimanfaatkan melalui penerapan sistem *Photovoltaic* (PV), sebuah solusi energi terbarukan yang unggul karena efisiensinya tinggi, ramah lingkungan, dan mengandalkan sumber daya yang tersedia secara berkelanjutan. Sistem ini memanfaatkan Cahaya matahari sumber energi yang tidak terbatas untuk menghasilkan Listrik tanpa emisi karbon, sehingga

selaras dengan Upaya Kementrian Energi dan Sumber Daya Mineral.(Adi, 2024)

Potensi pembangkit Listrik tenaga surya (PLTS) di Indonesia sangat besar, mencapai lebih dari 1000 gigawatt (GW). Sebagai negara dengan serapan tenaga surya terbesar di ASEAN, Indonesia memiliki keungulan karena paparan matahari yang tersedia hampir setiap hati sepanjang tahun. Rata-rata intensitas radiasi surya di Indonesia adalah 4,8 kWh/m^2/ hari. Namun, intensitas ini sangat di pengaruhi oleh kondisi cuaca dan tutupan awan. Meskipun potensinya sangat besar, kapasitas terpasang PLTS di Indonesia masih relatif rendah yaitu hanya 12,1 MW.(Boedoyo, 2013)

Pembangkit Listrik tenaga surya (PLTS) terbagi menjadi 3 jenis sistem yaitu *off grid, on-grid* dan *hybrid.* Sistem *on-grid* merupakan tipe yang paling ekonomis karena terhubung langsung kejaringan PLN melalui inverter *fotovoltaik* tanpa memerlukan baterai penyimpanan, sehingga cocok untuk daerah perkotaan dengan akses jaringan yang stabil. Sistem ini terdiri panel surya yang mengubah sinar matahari menjadi Listrik DC, Inverter yang menkonversi ke Listrik AC, unit control (house breaker untuk mengatur aliran Listrik dan net metering untuk menghitung produksi/konsumsi energi), serta perangkat yang terhubung ke jaringan PLN. Sistem ini memungkinkan pemanfaatan energi secara efisien. (Faizin et al., 2024) PLTS Atap merupakan salah satu bentuk PLTS *on-grid* yang dipasang di atap atau bangunan. Sistem ini memanfaatkan lahan yang sudah ada tanpa memerlukan investasi tambahan untuk pembebasan lahan, sehingga biaya instalasinya lebih terjangkau dibandingkan PLTS skala besar.(Banjarmasin et al., 2018a)

Peningkatan kebutuhan energi Listrik untuk kegiatan ibadah, penerangan, pendinginan ruangan, dan operasional harian di Masjid Jami Nurul Huda telah menimbulkan biaya Listrik yang signifikan. Sebagai pusat aktivitas keaagamaan dan social, masjid ini membutuhkan pasokan energi yang andal dan bekerlanjutan, terutama selama kegiatan keagamaan seperti sholat lima waktu, pengajian, atau acara besar keagamaan. Namun, ketergantungan pada pasokan Listrik konvensioanal dari PLN akan meningkat dan membebankan biaya operasioanal yang bersumber dari uang kas masjid. Pada masjid nurul huda memilliki atap dengan kemiringan yang sangat cocok untuk dipasang PLTS atap dan Melalui

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta
Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

proyek ini, Masjid Jami Nurul Huda menundukung pemerintah dalam mewujudkan komitmen Net Zero Emissions (NZE) pada tahun 2060 melalui pemanfaatan energi terbarukan.(https://www.aprobi.or.id/, 2024) Melalui perancangan atap *on-grid* ini dapat mengetahui berapa jumlah besaran energi yang di hasilkan oleh PLTS atap *on-grid* di Masjid Nurul Huda serta perhitungan analisis ekonomi dalam proses perancangan ini.

1.2 Tujuan Penelitian

Berikut adalah tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini meliputi:

1. Merancang sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) atap *on-grid* yang optimal untuk memenuhi kebutuhan energi harian di Masjid Jami Nurul Huda.
2. Mengevaluasi potensi produksi energi dan efisiensi kinerja sistem PLTS yang dirancang melalui simulasi *Software Pvsyst.*
3. Menganalisis kelayakan investasi dan aspek ekonomi dari implementasi sistem PLTS.

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah dari perancangan ini yaitu,

1. Penelitian ini hanya berfokus pada perancangan PLTS atap *on-grid* untuk memenuhi kebutuhan Listrik harian Masjid Jami Nurul Huda, tanpa menganalisis sistem hybrid dan sistem off-grid.
2. Studi dilakukan pada atap Masjid Jami Nurul Huda di Jakarta Selatan, dengan data intensitas radiasi matahari melalui *software Pvsyst*
3. Pembahasan teknik berfokus pada spesifikasi dan komponen-komponen yang digunakan dalam simulasi
4. Perancangan ini tidak mempertimbangkan struktur sipil pada bangunan.

1.4 Manfaat Penelitian

Dengan didakannya penelitian ini pada Masjid Jami Nurul Huda dapat memberikan kontribusi yang baik diantaranya :

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta
Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

1. Memberikan solusi energi terbarukan yang ramah lingkungan melalui perancangan sistem PLTS atap *on-grid* yang dapat mengurangi ketergantungan terhadap listrik dari jaringan PLN serta menurunkan emisi karbon di lingkungan Masjid Jami Nurul Huda.
2. Menyajikan potensi dan kinerja sistem PLTS secara kuantitatif melalui simulasi berbasis perangkat lunak (PVsyst), yang dapat dijadikan referensi teknis untuk implementasi nyata dan pengembangan sistem serupa di lokasi lain.
3. Menyajikan dasar pertimbangan ekonomi bagi pengambilan keputusan investasi, dengan menampilkan analisis kelayakan proyek PLTS sehingga pihak pengelola masjid dapat menilai keuntungan jangka panjang dari sisi finansial maupun keberlanjutan energi.

1.5 Sistematika Penulisan

Untuk memberikan gambaran yang lebih jelas mengenai isi penelitian ini, sistematika penulisan laporan ini disusun sebagai berikut:

BAB I	Menguraikan latar belakang penelitian, rumusan masalah penelitian, pertanyaan penelitian, tujuan penelitian, manfaat penelitian yang didapat dari penulisan skripsi, dan juga sistematika pada penulisan keseluruhan skripsi.
BAB II	Memaparkan rangkuman kritis atas pustaka yang menunjang penyusunan atau penelitian, meliputi pembahasan tentang topik yang akan dikaji lebih lanjut dalam skripsi.
BAB III	Menguraikan tentang metodologi, yaitu metode yang digunakan untuk menyelesaikan masalah saat penelitian, meliputi diagram alur penelitian, dan teknik analisis data.
BAB IV	Berisi hasil dan analisis data, perhitungan-perhitungan analisis, serta interpretasi dan pembahasan hasil perhitungan.
BAB V	Berisi kesimpulan dari hasil penelitian yang telah dilakukan serta saran yang dapat diberikan berdasarkan hasil penelitian ini.

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta
Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB V
KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis perancangan dan simulasi sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) atap *on-grid* pada Masjid Jami Nurul Huda, penelitian ini mencapai tujuan-tujuan yang telah ditetapkan sebagai berikut:

Hasil rancangan PLTS atap *on-grid* yang optimal untuk Masjid Jami Nurul Huda. Sistem dirancang untuk kebutuhan energi harian masjid sebesar 20,56 kWh. Kapasitas optimal PLTS yang dibutuhkan adalah 5,68 kWp, dengan daya puncak 6,30 kWp setelah memperhitungkan rugi-rugi system.

Biaya RAB sistem PLTS atap *on-grid* untuk Masjid Jami Nurul Huda telah dihitung secara terperinci. Total investasi atau modal yang perlu dikeluarkan adalah sebesar Rp 86.346.400,00. Biaya ini mencakup komponen utama, komponen proteksi, struktur rangka, dan biaya instalasi.

Hasil kajian ekonomi bahwa penggunan PLTS ini menghasilkan penghematan biaya listrik. Rata-rata pengeluaran bulanan PLN Masjid Jami Nurul Huda adalah Rp1.800.000. Dengan PLTS, terjadi penghematan biaya listrik tahunan sebesar Rp 4.511.345,00 atau setara 36,02%. Selain itu, *Cost of Energy* (CoE) dari PLTS adalah Rp1.067,84/kWh, lebih rendah dibandingkan tarif PLN (Rp1.699,53/kWh), menegaskan efisiensi biaya yang dihasilkan. Secara keseluruhan, sistem PLTS atap *on-grid* yang dirancang untuk Masjid Jami Nurul Huda ini terbukti layak secara teknis dan finansial, serta mampu memberikan kontribusi nyata dalam penghematan biaya operasional masjid dan mendukung komitmen terhadap energi terbarukan.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil analisis dan perancangan, berikut adalah beberapa saran yang dapat diberikan:

Pihak pengelola Masjid Jami Nurul Huda dapat mempertimbangkan hasil dari perhitungan kelayakan investasi dikarena hasil perhitungan melalui metode IRR hasil menunjukan bahwa proyek Pembangunan PLTS tidak layak. Sedangkan perhitungan melalui metode NPV dan PI menunjukan bahwa proyek layak untuk dibangun.

Untuk penelitian berikutnya, disarankan untuk menganalisis penerapan sistem *hybrid* dengan baterai sebagai cadangan energi saat listrik padam, guna menjamin kelangsungan aktivitas ibadah.

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR PUSTAKA

Adi, A. C. (2024, August 9). *Kementerian ESDM Ungkap Sumbangsih Sektor Energi untuk Penurunan Emisi GRK*. Http://Esdm.Go.Id/.

Andriyani, T. (2024, October 3). *Pakar UGM Ungkap Faktor Penyebab Konsumsi Energi Listrik di Indonesia Masih Rendah*. Https://Ugm.Ac.Id/.

Banjarmasin, P. N., Perdana, Y., Wardiah, I., Yohanes, E., Negeri Banjarmasin, P., Id, Y. P. A., & Id, I. A. (2018a). *Prosiding SNRT (Seminar Nasional Riset Terapan) PERENCANAAN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA ONGRID 5500 WATT DI RUMAH KOST AKADEMI*.

Banjarmasin, P. N., Perdana, Y., Wardiah, I., Yohanes, E., Negeri Banjarmasin, P., Id, Y. P. A., & Id, I. A. (2018b). *Prosiding SNRT (Seminar Nasional Riset Terapan) PERENCANAAN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA ONGRID 5500 WATT DI RUMAH KOST AKADEMI*.

Boedoyo, M. S. (2013). POTENSI DAN PERANAN PLTS SEBAGAI ENERGI ALTERNATIF MASA DEPAN DI INDONESIA. *Jurnal Sains Dan Teknologi Indonesia*, *14*(2). https://doi.org/10.29122/jsti.v14i2.919

Burhandono, A., Windarta, J., & Sinaga, N. (2022). Perencanaan PLTS Roof Top *On-grid* Untuk Gedung Kantor PLTU Amurang Sebagai Upaya Mengurangi Auxiliary Power dan Memperbaiki Nilai Nett Plant Heat Rate Pembangkit. *Jurnal Energi Baru Dan Terbarukan*, *3*(2), 61–79. https://doi.org/10.14710/jebt.2022.13051

Dwi Jayanti Kartika Sari, R., & Murdianto, A. (n.d.). Perencanaan Pembangkit Listrik Tenaga Surya Skala Industri Berbasis PVsyst. *Journal Homepage: Journal of Electrical Engineering and Computer (JEECOM)*, *xx, No. xx*. https://doi.org/10.33650/jeecom.v4i2

Faizin, M. I. N., Auliansyah, M. W., Wiratama, N. A., & Saylendra, Y. (2024). *PERANCANGAN PLTS ATAP DENGAN SISTEM ON-GRID PADA UMKM RUMAH INDUSTRI KONVEKSI BAJU HOSHI PRODUCTION*.

Fuaddin, D., Daud, A., Program, M. E., Pembangkit, S. T., & Listrik, T. (2020). *Rancangan Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya On-grid Kapasitas 20 kWp untuk Residensial*. *10*.

Gifson, A., Rt Siregar, M., & Pambudi, M. P. (n.d.). *RANCANG BANGUN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA (PLTS) ON-GRID DI ECOPARK ANCOL* (Vol. 22, Issue 1).

https://www.aprobi.or.id/. (2024, February 5). *Upaya Serius Pemerintah Indonesia Net Zero Emissions 2060*. Https://Www.Aprobi.or.Id/.

Karuniawan, E. A. (2021). Analisis Perangkat Lunak PVSYST, PVSOL dan HelioScope dalam Simulasi Fixed *Tilt Photovoltaic*. *Jurnal Teknologi Elektro*, *12*(3), 100. https://doi.org/10.22441/jte.2021.v12i3.001

Laksana, M. S. D. (2023). *PERENCANAAN PLTS ATAP SISTEM ON-GRID DI PT. TIRTA SAMUDRA BALI DENGAN SOFTWARE PVSYST*. POLITEKNIK NEGERI BALI.

Prawestri, G., Handani, C., Gumilang, S., & Zuroida, A. (2022). Perancangan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) untuk Suplai Daya Sistem Pemberian Pakan Ikan Otomatis. *ELPOSYS: Jurnal Sistem Kelistrikan*, *9*(3).

Ramadhani, A., Ulfiana, A., & Yuli Mafendro DES, dan. (2022). Analisis Perancangan Sistem PLTS Terhubung Jaringan PLN di Gedung A Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta Menggunakan Software PVsyst 7.2. In *Prosiding Seminar Nasional Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta*. http://prosiding.pnj.ac.id

Sains, S. F., Teknologi, D., & Jepara, U. (2017). *RANCANGAN PANEL SURYA SEBAGAI SUMBER ENERGI LISTRIK PADA GEDUNG FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI UNISNU JEPARA*. *8*. https://eosweb.larc.nasa.gov/cgi-

Sartika, N., Fajri, A. N. R., & Kamelia, L. (2023). PERANCANGAN DAN SIMULASI SISTEM PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA (PLTS) ATAP PADA MASJID JAMI' AL-MUHAJIRIN BEKASI. *Transmisi: Jurnal Ilmiah Teknik Elektro*, *25*(1), 1–9. https://doi.org/10.14710/transmisi.25.1.1-9

Suastika, I. P. A. (2023). *LAPORAN TUGAS AKHIR DIII ANALISA PERANCANGAN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA ATAP DENGAN SISTEM ON-GRID DI BANK HSBC SUDIRMAN DENPASAR*.

Supply Listrik pada Lingkungan Bank Perkreditan Rakyat Pedesaan di BPR BKK Mandiraja Cabang Wanayasa Kabupaten Banjarnegara ditinjau dari Teknis

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

dan Ekonomi Teknik Jaka Windarta, untuk, Wista Sinuraya, E., Mahardhika, D., & Muammar, I. (n.d.). *Studi Perancangan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) dengan Sistem On-grid*.

Suriadi, & Syukri, M. (2010). Perencanaan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) Terpadu Menggunakan Software PVSYST Pada Komplek Perumahan di Banda Aceh. *Jurnal Rekayasa Elektrika Vol. 9, No. 2, Oktober 2010*, *9*, 77–80.

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
   a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
   b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LAMPIRAN

Lampiran 1 : Spresifikasi Panel

Mono Multi Solutions

THE

TALLMAX™

FRAMED 144 LAYOUT MODULE

PRODUCTS	POWER RANGE
TSM-DE17M(II)	435-460W

144 LAYOUT
MONOCRYSTALLINE MODULE

435-460W
POWER OUTPUT RANGE

21.0%
MAXIMUM EFFICIENCY

0~+5W
POSITIVE POWER TOLERANCE

High power
- Up to 460W front power and 21.0% module efficiency with half-cut and MBB (Multi Busbar) technology bringing more BOS savings
- Lower resistance of half-cut and good reflection effect of MBB ensure high power

High reliability
- Ensured PID resistance through cell process and module material control
- Resistant to salt, acid and ammonia
- Mechanical performance: Up to 5400 Pa positive load and 2400 Pa negative load

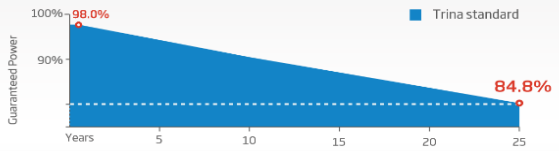
High energy generation
- Excellent IAM and low light performance validated by 3rd party with cell process and module material optimization
- Better anti-shading performance and lower operating temperature

Founded in 1997, Trina Solar is the world's leading total solution provider for solar energy. With local presence around the globe, Trina Solar is able to provide exceptional service to each customer in each market and deliver our innovative, reliable products with the backing of Trina as a strong, bankable brand. Trina Solar now distributes its PV products to over 100 countries all over the world. We are committed to building strategic, mutually beneficial collaborations with installers, developers, distributors and other partners in driving smart energy together.

Comprehensive Products and System Certificates
IEC61215/IEC61730/IEC61701/IEC62716
ISO 9001: Quality Management System
ISO 14001: Environmental Management System
ISO14064: Greenhouse Gases Emissions Verification
ISO45001: Occupational Health and Safety Management System

Trinasolar

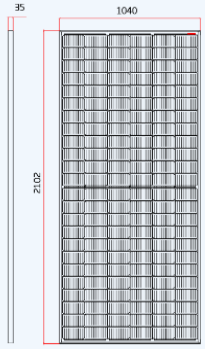
PERFORMANCE WARRANTY



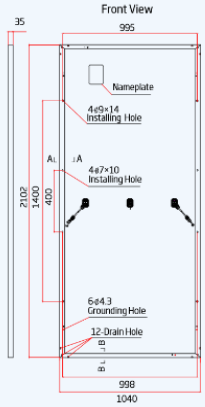
TALLMAX™

144 LAYOUT MODULE

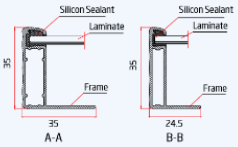
DIMENSIONS OF PV MODULE(mm)



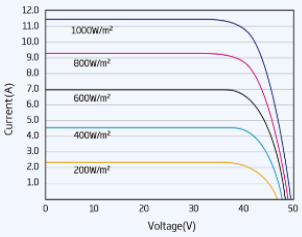
Front View



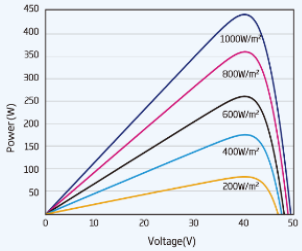
Back View



I-V CURVES OF PV MODULE(445W)



P-V CURVES OF PV MODULE(445W)



ELECTRICAL DATA (STC)

Peak Power Watts-P_{MAX} (Wp)*	435	440	445	450	455	460
Power Tolerance-P_{MAX} (W)	0 ~ +5					
Maximum Power Voltage-V_{MPP} (V)	40.5	40.7	40.8	41.0	41.2	41.3
Maximum Power Current-I_{MPP} (A)	10.74	10.82	10.90	10.98	11.06	11.13
Open Circuit Voltage-V_{OC} (V)	49.0	49.2	49.4	49.6	49.8	50.0
Short Circuit Current-I_{SC} (A)	11.31	11.39	11.46	11.53	11.61	11.68
Module Efficiency η_m (%)	19.9	20.1	20.4	20.6	20.8	21.0

STC: Irradiance 1000W/m², Cell Temperature 25°C, Air Mass AM1.5.
*Measuring tolerance: ±3%.

ELECTRICAL DATA (NOCT)

Maximum Power-P_{MAX} (Wp)	328	332	336	340	344	347
Maximum Power Voltage-V_{MPP} (V)	38.2	38.4	38.5	38.7	38.9	39.1
Maximum Power Current-I_{MPP} (A)	8.60	8.66	8.71	8.77	8.84	8.89
Open Circuit Voltage-V_{OC} (V)	46.1	46.3	46.5	46.6	46.8	47.0
Short Circuit Current-I_{SC} (A)	9.11	9.18	9.24	9.29	9.36	9.41

NOCT: Irradiance at 800W/m², Ambient Temperature 20°C, Wind Speed 1m/s.

MECHANICAL DATA

Solar Cells	Monocrystalline
Cell Orientation	144 cells (6 × 24)
Module Dimensions	2102 ×1040× 35 mm (82.76 × 40.94 × 1.38 inches)
Weight	24.0 kg (52.9lb)
Glass	3.2 mm (0.13 inches), High Transmission, AR Coated Heat Strengthened Glass
Encapsulant Material	EVA/POE
Backsheet	White
Frame	35 mm (1.38 inches) Anodized Aluminium Alloy
J-Box	IP 68 rated
Cables	Photovoltaic Technology Cable 4.0mm² (0.006 inches²), Portrait: N 280mm/P 280mm(11.02/11.02inches) Landscape: N 1400 mm /P 1400 mm (55.12/55.12 inches)
Connector	MC4 EVO2 / TS4*

*Please refer to regional datasheet for specified connector.

TEMPERATURE RATINGS

NOCT(Nominal Operating Cell Temperature)	43°C (±2°C)
Temperature Coefficient of P_{MAX}	- 0.34%/ °C
Temperature Coefficient of V_{OC}	- 0.25%/ °C
Temperature Coefficient of I_{SC}	0.04%/ °C

MAXIMUMRATINGS

Operational Temperature	-40~+85 °C
Maximum System Voltage	1500V DC (IEC)
Max Series Fuse Rating	20A

(Do not connect Fuse in Combiner Box with two or more strings in parallel connection)

WARRANTY

- 12 year Product Workmanship Warranty
- 25 year Power Warranty
- 2% first year degradation
- 0.55% Annual Power Attenuation

(Please refer to product warranty for details)

PACKAGING CONFIGUREATION

- Modules per box: 31 pieces
- Modules per 40' container: 682 pieces

Trinasolar

CAUTION: READ SAFETY AND INSTALLATION INSTRUCTIONS BEFORE USING THE PRODUCT.

© 2020 Trina Solar Limited. All rights reserved. Specifications included in this datasheet are subject to change without notice.

Version number: TSM_EN_2020_D

www.trinasolar.com

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
   a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
   b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 2 : Spesifikasi Inverter

SUN2000-3/4/5/6/8/10KTL-M1

Technical Specification

Technical Specification	SUN2000 -3KTL-M1	SUN2000 -4KTL-M1	SUN2000 -5KTL-M1	SUN2000 -6KTL-M1	SUN2000 -8KTL-M1	SUN2000 -10KTL-M1
Efficiency						
Max. efficiency	98.2%	98.3%	98.4%	98.6%	98.6%	98.6%
European weighted efficiency	96.7%	97.1%	97.5%	97.7%	98.0%	98.1%
Input (PV)						
Recommended max. PV power [1]	4,500 Wp	6,000 Wp	7,500 Wp	9,000 Wp	12,000 Wp	15,000 Wp
Max. input voltage [2]	1,100 V					
Operating voltage range [3]	140 V ~ 980 V					
Start-up voltage	200 V					
Rated input voltage	600 V					
Max. input current per MPPT	11 A					
Max. short-circuit current	15 A					
Number of MPP trackers	2					
Max. input number per MPP tracker	1					
Input (DC Battery)						
Compatible Battery	HUAWEI Smart String ESS 5kWh – 30kWh					
Operating voltage range	600 V ~ 980 V					
Max operating current	16.7 A					
Max charge Power	10,000 W					
Max discharge Power	3,300 W	4,400 W	5,500 W	6,600 W	8,800 W	10,000 W
Output (On Grid)						
Grid connection	Three-phase					
Rated output power	3,000 W	4,000 W	5,000 W	6,000 W	8,000 W	10,000 W
Max. apparent power	3,300 VA	4,400 VA	5,500 VA	6,600 VA	8,800 VA	11,000 VA [4]
Rated output voltage	220 Vac / 380 Vac, 230 Vac / 400 Vac, 3W / N+PE					
Rated AC grid frequency	50 Hz / 60 Hz					
Max. output current	5.1 A	6.8 A	8.5 A	10.1 A	13.5 A	16.9 A
Adjustable power factor	0.8 leading ... 0.8 lagging					
Max. total harmonic distortion	≤ 3 %					
Output (Off Grid)						
Backup Box	Backup Box – B1					
Maximum apparent power	3,000 VA	3,300 VA	3,300 VA	3,300 VA	3,300 VA	3,300 VA
Rated output voltage	220 V / 230 V					
Maximum output current	13.6 A	15 A	15 A	15 A	15 A	15 A
Power factor range	0.8 leading ... 0.8 lagging					
Features & Protections						
Input-side disconnection device	Yes					
Anti-Islanding protection	Yes					
DC reverse polarity protection	Yes					
Insulation monitoring	Yes					
DC surge protection	Yes, compatible with TYPE II protection class according to EN/IEC 61643-11					
AC surge protection	Yes, compatible with TYPE II protection class according to EN/IEC 61643-11					
Residual current monitoring	Yes					
AC overcurrent protection	Yes					
AC short-circuit protection	Yes					
AC overvoltage protection	Yes					
Arc fault protection	Yes					
Ripple receiver control	Yes					
Integrated PID recovery [5]	Yes					
Battery reverse charging from grid	Yes					
General Data						
Operating temperature range	-25 ~ + 60 °C (-13 °F ~ 140 °F)					
Relative operating humidity	0 %RH ~ 100 %RH					
Max. operating altitude	4,000 m (13,123 ft.) (Derating above 2000 m)					
Cooling	Natural convection					
Display	LED Indicators; Integrated WLAN + FusionSolar App					
Communication	RS485; WLAN/Ethernet via Smart Dongle-WLAN-FE; 4G / 3G / 2G via Smart Dongle-4G (Optional)					
Weight (incl. mounting bracket)	17 kg (37.5 lb)					
Dimension (incl. mounting bracket)	525 x 470 x 146.5 mm (20.7 x 18.5 x 5.8 inch)					
Degree of protection	IP65					
Nighttime Power Consumption	< 5.5 W [6]					
Optimizer Compatibility						
DC MBUS compatible optimizer	SUN2000-450W-P					
Standard Compliance (more available upon request)						
Certificate	EN/IEC 62109-1, EN/IEC 62109-2, IEC 62116					
Grid connection standards	G98, G99, EN 50438, CEI 0-21, VDE-AR-N-4105, AS 4777, C10/11, ABNT, UTE C15-712, RD 1699, TOR D4, NRS 097-2-1, IEC61727, IEC62116, DEWA					

*1 Inverter max input PV power is 20,000 Wp when long strings are designed and fully connected with SUN2000-450W-P power optimizers.
*2 The maximum input voltage is the upper limit of the DC voltage. Any higher input DC voltage would probably damage inverter.
*3 Any DC input voltage beyond the operating voltage range may result in inverter improper operating. *4 C10 / 11: 10,000 VA
*5 SUN2000-3~10KTL-M1 raises potential between PV- and ground to above zero through integrated PID recovery function to recover module degradation from PID. Supported module types include: P-type (mono, poly).
*6. <10 W when PID recovery function is activated.

Version No.:04-(20201006) SOLAR.HUAWEI.COM/EU/

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

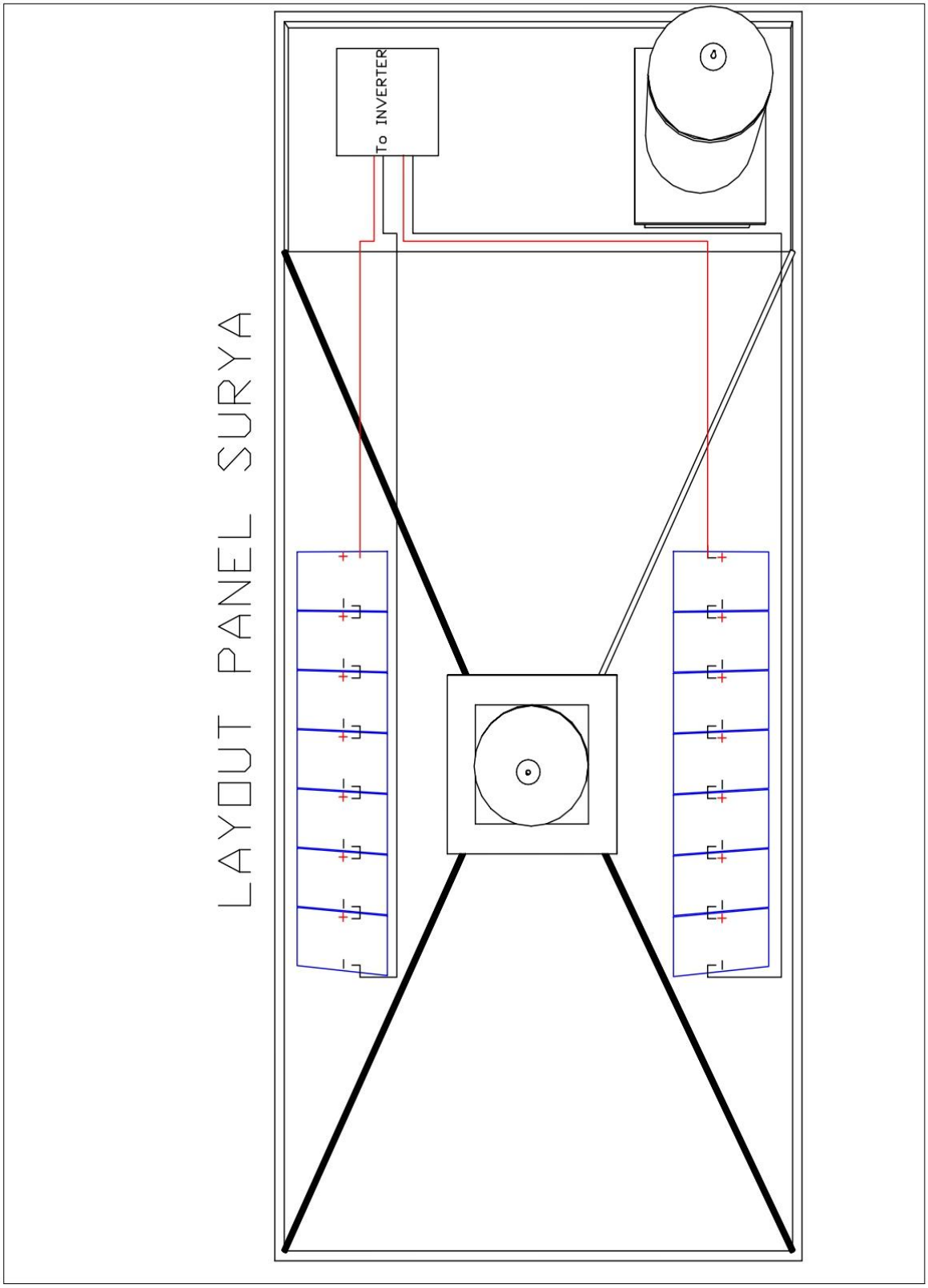
Lampiran 3 : Observasi ke lapangan

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
   a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
   b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

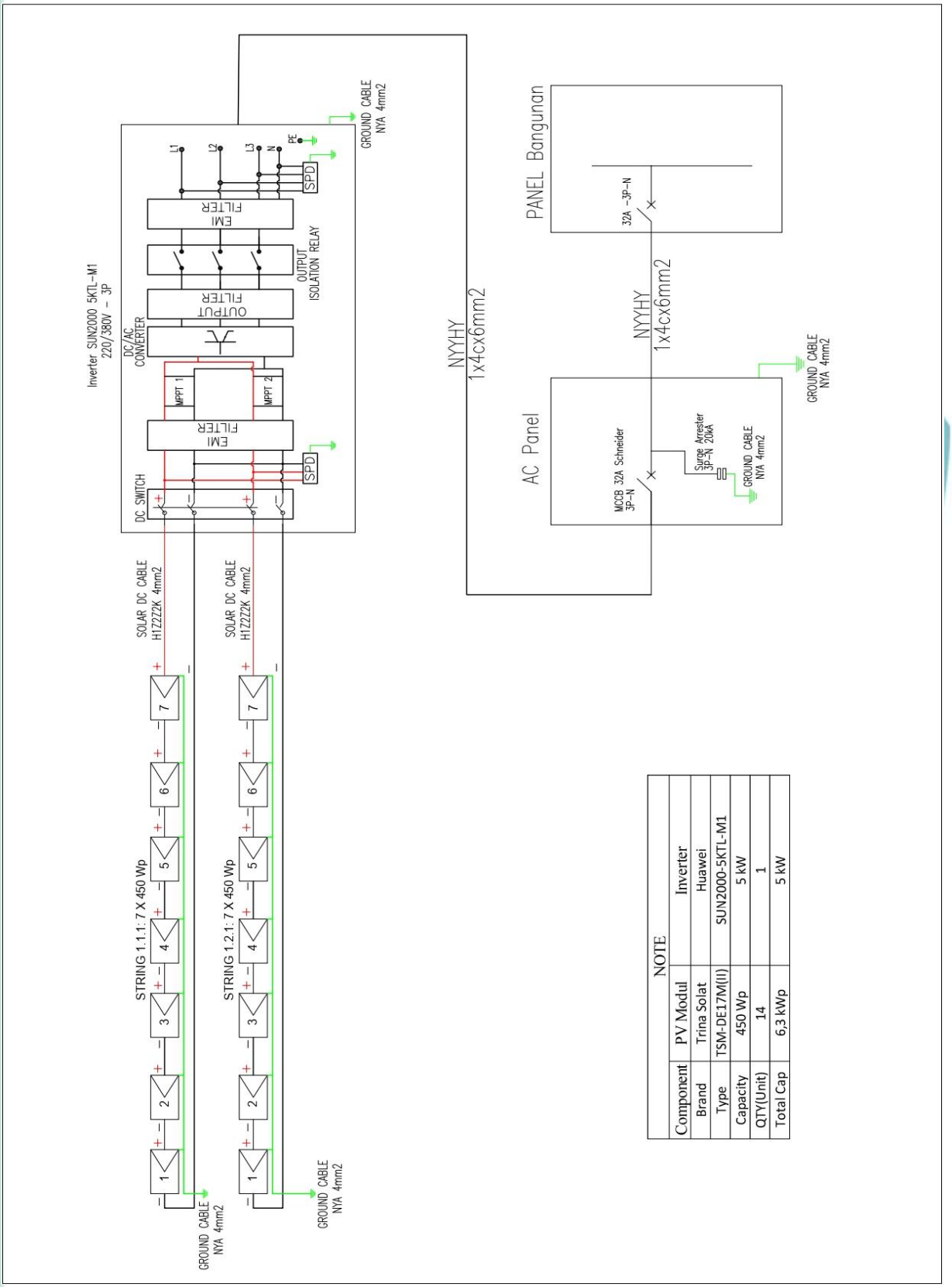
Lampiran 4 : Layout Panel Surya



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
   a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
   b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 5 :SLD

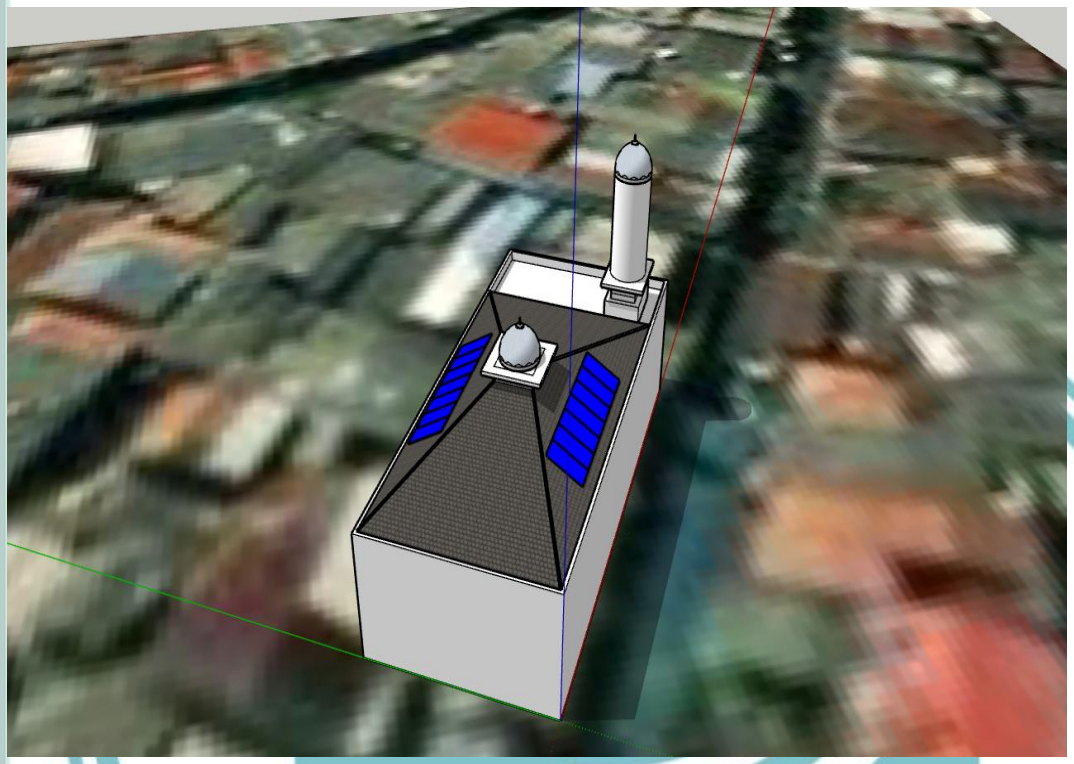


© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
   a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
   b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 6 Gambar 3D



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
   a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
   b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran Hasil Simulasi Pvsyst

Version 7.2.11

PVsyst - Simulation report

Grid-Connected System

Project: MASJID JAMI NURUL HUDA

Variant: New simulation variant

Tables on a building

System power: 6.30 kWp

MASJID JAMI NURUL HUDA - Indonesia

Author

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
   a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
   b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Project: MASJID JAMI NURUL HUDA

Variant: New simulation variant

PVsyst V7.2.11
VC0, Simulation date:
25/06/25 23:22
with v7.2.11

Project summary

Geographical Site	Situation		Project settings	
MASJID JAMI NURUL HUDA	Latitude	-6.22 °S	Albedo	0.20
Indonesia	Longitude	106.85 °E		
	Altitude	10 m		
	Time zone	UTC+7		

Meteo data
MASJID JAMI NURUL HUDA
Meteonorm 8.0 (2010-2014), Sat=100% (Modified by user) - Synthetic

System summary

Grid-Connected System
Simulation for year no 1

Tables on a building

PV Field Orientation

Fixed planes	2 orientations	
Tilts/azimuths	30 / -31 °	
	30 / 149 °	

Near Shadings
Linear shadings

User's needs
Unlimited load (grid)

System information

PV Array		Inverters	
Nb. of modules	14 units	Nb. of units	1 unit
Pnom total	6.30 kWp	Pnom total	5.00 kWac
		Pnom ratio	1.260

Results summary

Produced Energy	7.41 MWh/year	Specific production	1177 kWh/kWp/year	Perf. Ratio PR	78.40 %

Table of contents

Project and results summary ____ 2
General parameters, PV Array Characteristics, System losses ____ 3
Near shading definition - Iso-shadings diagram ____ 5
Main results ____ 7
Loss diagram ____ 8
Special graphs ____ 9
P50 - P90 evaluation ____ 10
Cost of the system ____ 11
CO_2 Emission Balance ____ 12

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Project: MASJID JAMI NURUL HUDA

Variant: New simulation variant

PVsyst V7.2.11
VC0, Simulation date:
25/06/25 23:22
with v7.2.11

General parameters

Grid-Connected System

Tables on a building

PV Field Orientation

Orientation		**Sheds configuration**		**Models used**	
Fixed planes	2 orientations	Nb. of sheds	14 units	Transposition	Perez
Tilts/azimuths	30 / -31 °	**Sizes**		Diffuse	Perez, Meteonorm
	30 / 149 °	Sheds spacing	0.00 m	Circumsolar	separate
		Collector width	2.10 m		
		Shading limit angle			
		Limit profile angle	149.5 °		

Horizon	**Near Shadings**	**User's needs**
Free Horizon	Linear shadings	Unlimited load (grid)

PV Array Characteristics

PV module		**Inverter**	
Manufacturer	Trina Solar	Manufacturer	Huawei Technologies
Model	TSM-450DE17M(II)	Model	SUN2000-5KTL-L1
(Custom parameters definition)		(Original PVsyst database)	
Unit Nom. Power	450 Wp	Unit Nom. Power	5.00 kWac
Number of PV modules	14 units	Number of inverters	1 unit
Nominal (STC)	6.30 kWp	Total power	5.0 kWac

Array #1 - INV 1 OR 1			
Orientation	#1		
Tilt/Azimuth	30/-31 °		
Number of PV modules	7 units	Number of inverters	1 * MPPT 50% 0.5 unit
Nominal (STC)	3150 Wp	Total power	2.5 kWac
Modules	1 String x 7 In series		
At operating cond. (50°C)		Operating voltage	80-600 V
Pmpp	2872 Wp	Max. power (=>40°C)	5.50 kWac
U mpp	262 V	Pnom ratio (DC:AC)	1.26
I mpp	11 A		

Array #2 - INV 1 OR 2			
Orientation	#2		
Tilt/Azimuth	30/149 °		
Number of PV modules	7 units	Number of inverters	1 * MPPT 50% 0.5 unit
Nominal (STC)	3150 Wp	Total power	2.5 kWac
Modules	1 String x 7 In series		
At operating cond. (50°C)		Operating voltage	80-600 V
Pmpp	2872 Wp	Max. power (=>40°C)	5.50 kWac
U mpp	262 V	Pnom ratio (DC:AC)	1.26
I mpp	11 A		

Total PV power		**Total inverter power**	
Nominal (STC)	6 kWp	Total power	5 kWac
Total	14 modules	Number of inverters	1 unit
Module area	30.6 m²	Pnom ratio	1.26
Cell area	27.8 m²		

Project: MASJID JAMI NURUL HUDA

Variant: New simulation variant

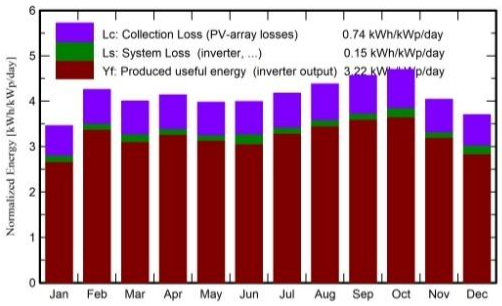
PVsyst V7.2.11
VC0, Simulation date:
25/06/25 23:22
with v7.2.11

Main results

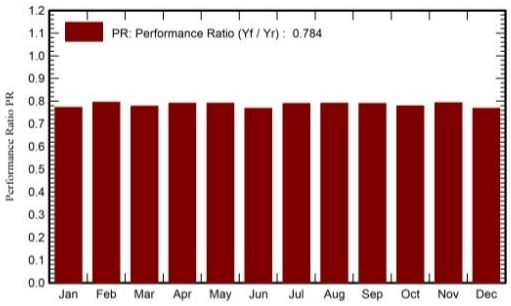
System Production

Produced Energy	7.41 MWh/year	Specific production	1177 kWh/kWp/year
		Performance Ratio PR	78.40 %

Normalized productions (per installed kWp)



Performance Ratio PR



Balances and main results

	GlobHor kWh/m²	DiffHor kWh/m²	T_Amb °C	GlobInc kWh/m²	GlobEff kWh/m²	EArray MWh	E_Grid MWh	PR ratio
January	117.4	67.90	25.83	107.2	99.4	0.550	0.522	0.773
February	130.4	79.50	25.79	119.1	111.3	0.620	0.597	0.795
March	136.3	86.10	26.26	124.1	115.7	0.640	0.608	0.778
April	136.2	80.90	26.21	124.1	115.9	0.642	0.618	0.790
May	134.1	72.10	26.78	123.2	114.7	0.637	0.613	0.790
June	130.9	70.90	26.05	119.7	111.3	0.620	0.579	0.769
July	141.7	74.20	26.01	129.5	120.5	0.669	0.644	0.790
August	148.6	79.60	26.23	135.7	126.7	0.702	0.676	0.791
September	150.2	86.80	26.25	136.9	127.9	0.707	0.681	0.790
October	159.6	95.70	26.89	145.5	136.1	0.753	0.714	0.779
November	132.9	86.10	26.13	121.3	112.8	0.628	0.606	0.793
December	125.2	77.70	26.13	114.8	106.2	0.592	0.555	0.768
Year	1643.5	957.50	26.22	1501.0	1398.4	7.759	7.413	0.784

Legends

GlobHor	Global horizontal irradiation	EArray	Effective energy at the output of the array
DiffHor	Horizontal diffuse irradiation	E_Grid	Energy injected into grid
T_Amb	Ambient Temperature	PR	Performance Ratio
GlobInc	Global incident in coll. plane		
GlobEff	Effective Global, corr. for IAM and shadings		

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LAMPIRAN
Daftar Riwayat Hidup

Nama Lengkap	:	Dwi Chandra
NIM	:	2102321039
Tempat, Tanggal Lahir	:	Purbalingga, 1 Juni 2001
Jenis Kelamin	:	Laki-Laki
Alamat	:	Jl Dr saharjo GG. Swadaya III/23 RT 017, RW 08, Manggarai, Tebet, Jakarta Selatan, DKI Jakarta.
Email	:	Dwi.chandra.tm21@mhsw.pnj.ac.id
Pendidikan		
SD (2007-2013)	:	SDN Manggarai 07 Pagi
SMP (2013-2016)	:	SMP Negeri 33 Jakarta
SMA (2016-2019)	:	SMK Negeri 29 Jakarta
Program Studi	:	Teknologi Rekayasa Konversi Energi
Bidang Peminatan	:	Energi Terbarukan
Tempat/Topik OJT	:	PT Syntek Otomasi Indonesia

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta